

Phase-change recording medium for write once applications

Publication number:	TW495750 (B)	Also published as:
Publication date:	2002-07-21	EP1054393 (A2)
Inventor(s):	TYAN YUAN-SHENG [US]; OLIN GEORGE RUSSELL [US]; FARRUGGIA GIUSEPPE [US]; PRIMERANO BRUNO [IT]; VAZAN FRIDRICH [US]	EP1054393 (A3)
Applicant(s):	EASTMAN KODAK CO [US]	US6224960 (B1)
Classification:		CN1274152 (A)
- international:	G11B7/24; G11B7/243; G11B7/24; (IPC1-7): G11B7/24	JP2000339753 (A)
- European:	G11B7/24; G11B7/243	
Application number:	TW20000105238 20000322	
Priority number(s):	US19990313951 19990518	

Abstract of TW 495750 (B)

A recording medium includes a transparent substrate; a crystalline phase-change layer provided over the transparent substrate; a dielectric layer provided over the phase-change layer; a metallic reflector layer provided over the dielectric layer; and the crystalline phase-change layer having a thickness and phase-change material selected so that data can be recorded in it on a first write, but on second or subsequent writes the written data results in at least a 50% increase in data jitter.

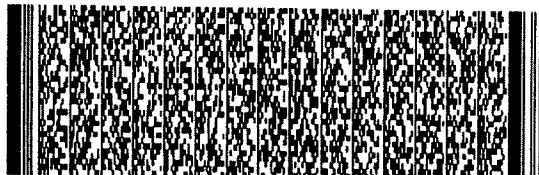
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

申請日期：89 3 22

案號：89105238

類別：
G11B 26/34

(以上各欄由本局填註)

公 告 本		發明專利說明書	495750
一、發明名稱	中 文	用於一次性寫入應用之相位改變記錄媒體	
	英 文	PHASE-CHANGE RECORDING MEDIUM FOR WRITE ONCE APPLICATIONS	
二、發明人	姓 名 (中文)	1. 原-聖 泰安 2. 喬治 羅素 歐林 3. 古思普 法路吉亞 4. 布諾 普萊莫拉諾	
	姓 名 (英文)	1. YUAN-SHENG TYAN 2. GEORGE RUSSELL OLIN 3. GIUSEPPE FARRUGGIA 4. BRUNO PRIMERANO	
	國 籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國 4. 義大利	
	住、居所	1. 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號 2. 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號 3. 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號 4. 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號	
三、申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 美商柯達公司	
	姓 名 (名稱) (英文)	1. EASTMAN KODAK COMPANY	
	國 籍	1. 美國	
	住、居所 (事務所)	1. 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號	
代表人 姓 名 (中文)	1. 威利 許赫		
代表人 姓 名 (英文)	1. WILLY SHIH		
			

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	5. 佛萊德瑞區 法珊 6. 湯瑪斯 理查 庫須曼
	姓 名 (英文)	5. FRIDRICH VAZAN 6. THOMAS RICHARD CUSHMAN
	國 籍	5. 美國 6. 美國
	住、居所	5. 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號 6. 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街343號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

1999/05/18 09/313, 951

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

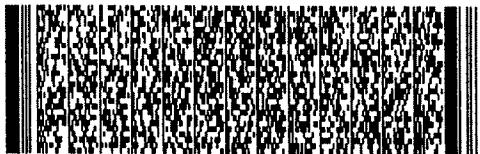


四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於一次性寫入應用之相位改變記錄媒體)

一種記錄媒體，包括一透明之基體，設於該透明基體上之結晶質相位改變層；設於該相位改變層上之一介質層；設於該介質層上之一金屬反射層；及該結晶質相位改變層具有經選擇能使資料於第一次寫入時被記錄于其中之厚度及相位改變物料，但在第二次或爾後之寫入時，所寫入之資料在資料之不安定方面至少有50%之增加。

英文發明摘要 (發明之名稱：PHASE-CHANGE RECORDING MEDIUM FOR WRITE ONCE APPLICATIONS)

A recording medium includes a transparent substrate; a crystalline phase-change layer provided over the transparent substrate; a dielectric layer provided over the phase-change layer; a metallic reflector layer provided over the dielectric layer; and the crystalline phase-change layer having a thickness and phase-change material selected so that data can be recorded in it on a first write, but on second or subsequent writes the written data results in at



四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於一次性寫入應用之相位改變記錄媒體)

英文發明摘要 (發明之名稱：PHASE-CHANGE RECORDING MEDIUM FOR WRITE ONCE APPLICATIONS)

least a 50% increase in data jitter.



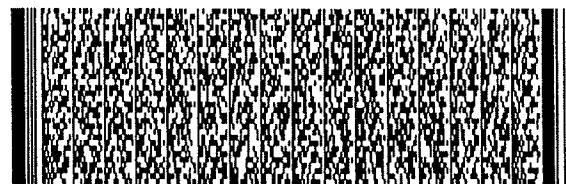
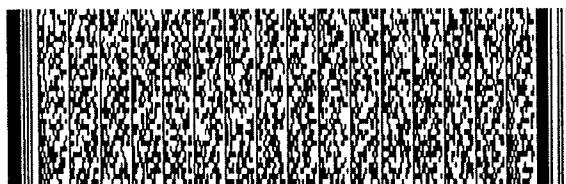
五、發明說明 (1)

本明乃關於特別適合作一次寫入多次讀出(WORM)用途之相位改變記錄媒體。

近年來已漸增光學記錄之使用，以發表，分配，儲存及檢復數位資訊，此係以聚焦一雷射波束，在通常成為一旋轉碟形式之光學記錄媒體上寫入及/或讀取資訊達成之使用僅讀記憶器(ROM)格式時，資訊係在工廠中以編碼之小符號預製于該碟上，並用雷射波束回讀該資訊，用可寫入之格式時，則使用雷射波束經由各種實體記錄機構以產生于該碟上，若干記錄實體機構係可逆轉者，所記錄之符號可消除及可重複再製。使用此種構造之磁碟稱為可抹除或可再寫入碟。若干此等實體機構乃係單向，各符號一經製妥，不能逆轉或改變，且不留下可探測之明晰可辨別痕跡。使用此等機構之磁碟稱為WORM碟，每一此種磁碟乃適合作若干實際之應用。

本發明集中於WORM磁碟。近年來此種可記錄之精密磁碟(CD-R)，即WORM碟之普遍使用，暗示對WORM碟之需求極強。此種格式係適合許多用途，其中資料被儲存于此種格式中時乃不可能對內容作任何修正，且不留下容易探測之痕跡。此種格式亦適于作其中不需要例如供發表及分配用之再寫入可能性之許多應用，在此等用途中，WORM碟乃吾人所想望者，設若該碟能以較之可重寫更低之代價供應。

許多實體機構已用於WORM記錄，第一種實用WORM碟利用奪格記錄(ablative recording)其中乃使用脈衝式雷射波



五、發明說明 (2)

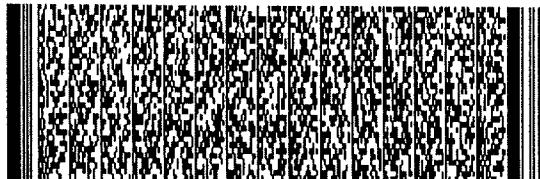
束以產生在該記錄層中之有形凹槽。此種機構要求磁碟成為空氣疊層結構，使記錄層之表面在凹槽形成過程中免受任何實質妨碍，另一機構則係使用雷射波束引起數層之熔融或化學相互作用而成為不同之層。此種機構因較高雷射功率之要求及難以製成多層疊合之結構而有缺失，另一種機構則使用有機染料作為記錄層。雖然成功地使用于CD-R碟中，此種機構患於其強烈之波長倚賴性。使用于DVD裝置中之光學頭例如工作于650 nm者係無法讀取經設計為工作于780 nm之CD波長之CD-R碟，又另一種機構係使用相位改變媒體，與較為普通之可抹除相位改變媒體成對比，此等WORM媒體乃設計為經由如同沉積之無定形相之雷射結晶而記錄資料。經將此等物料設計成實際上無法使雷射結晶狀態逆轉為無定形狀態。雖然此種機構能將上述之各問題減至最小或消除大部分，但其記錄極性乃係獨特者，結晶記錄之符號較之其無定形背景具有更高之反射性，與大多數之其他記錄機構相反。此使其難以製成多功能之驅動裝置。

因此本發明之目的在提供能避免上述各問題之創新WORM媒體。

本發明之另一目的為提供具有真正低價結構之WORM媒體，故對WORM功能性非屬必需之各種應用能自有此等媒體獲益。

上述之目的乃以包含下列者之一種記錄媒體達成：

- (a) 一透明之基體；

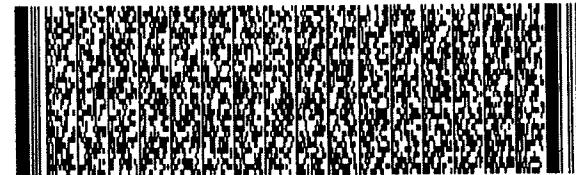
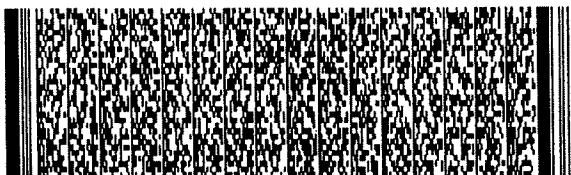


五、發明說明 (3)

- (b) 設于該透明基體上之一結晶相位改變層；
- (c) 該于該相位改變層上之一介質層；
- (d) 設于該介質層上之一金屬反射物層；及
- (e) 該結晶相位改變層具有經選擇之厚度及相位改變物料，故資料能于第一次寫入時記錄于其中，但在第二次或爾後之寫入時，所寫入之資料在資料之不安定方面至少有50%之增加。

殊出人意料者，經發現如屬適當選擇此種磁碟之結構與材料，能使用可抹除相位改變物料製成WORM碟。此種物料可在無定形與結晶相間循環且通常係用以造成可重寫之磁碟者，特別是已發現選擇于記錄期間產生可探測之不逆轉改變之此種相位改變材料及磁碟結構而不作重寫資料之任何試圖，仍將留下可探測之殘餘，即使所記錄之層本身正遭受完全可逆之改變亦然，不過為使一WORM媒體合格起見，可探測之殘餘必須足夠大，俾與資料降格之其他可能原因有明確之區別。就熟諳本技藝之人士而言，資料對時鐘之不穩定性係通常用以描述回讀資料品質之參數，例如就DVD-ROM磁碟而言，關於資料對時鐘不穩定性之規格為38.23 ns之探測定時窗之8%。如若資料對時鐘之不穩定性由此數值之50%降低至12%以上，則能容易發現此改變。

本發明係特別適于提供一種WORM記錄媒體，使用藉雷射波束之應用，能在無定形及結晶狀態間循環之相位改變材料。本發明亦適于提供此種WORM媒體，具有與可重寫媒體非常相似之物理與記錄特性，故係更易于提供能處理該兩



五、發明說明 (4)

種媒體之多功能讀/寫驅動。本發明亦提供具有較簡單層結構之WORM媒體，是以較可重寫媒體更易于製造及成本降低，本發明之一項特色為使用與用於可重寫入媒體者相同之材料，提供WORM媒體是以該兩種媒體能參加同一生產裝備以降低成本。

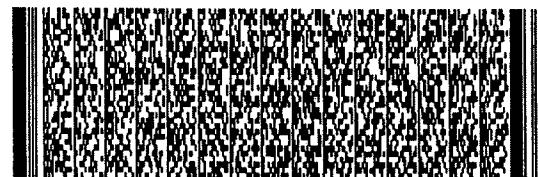
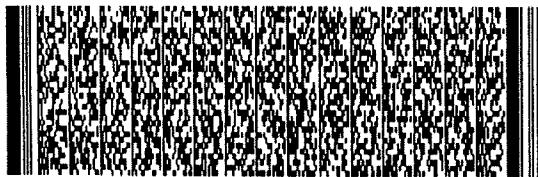
圖式之簡單說明

圖1為描述本發明之一光學記錄媒體例如WORM碟之橫斷面圖。

圖2a及2b舉例說明根據本發明分別自一光學記錄媒體之第一次寫入及第二次寫入所得讀回資料之目視圖型。

圖3a及3b舉例說明根據本發明分別自一光學記錄媒體之第一次寫入與第二次寫入所得讀回資料之TIA光譜。

首先翻至圖1，其中一WORM記錄媒體10被製成具有由相位改變材料形成之層12，該層能因雷射波束之施加而在無定形狀態與結晶狀態間循環。該WORM記錄媒體10之結構包括一透明基體14，沉積于透明基體14上及與其密切接觸之相位改變層12，一介質層16一金屬反射物層18及隨意之一保護層20。雖然相位改變層12乃以直接在透明層14上形成者為較佳，可瞭解者，一中間層(未圖示)可設于相位改變層12與透明基體14之間。透明基體14可有若干形式，而以透明之聚碳酸酯結構為優先選擇，介質層16亦可採用不同之形式，例為SiN，AlN，ZnS-SiO₂混合物。金屬反射物層18可由金，鋁，銀或其合金形成，相位改變層12之材料可包括錫碲及鍺之合金或錫碲銦及銀之合金，又在相位改變



五、發明說明 (5)

層12中之相位改變材料亦可根據公式($\text{錫}_{1-x}\text{碲}_x$)_{1-y} M_y組合而成，式中M為選自金，銀，銅，鋁，鎵，銦，硅，鍺錫及鉛之名單中所選擇之一或更多之元素， $y \leq 0.2$ ， $0.1 \leq x \leq 0.4$ 。

業經發現相位改變層12應選擇為具有少于20 nm之厚度且以少于12 nm為佳。使用所選擇之厚度，第二次及其後寫入於該媒體上時因跳動之降格變成具體，明白顯示資料已改變。

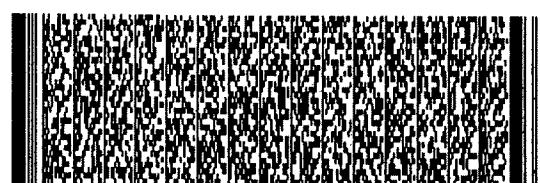
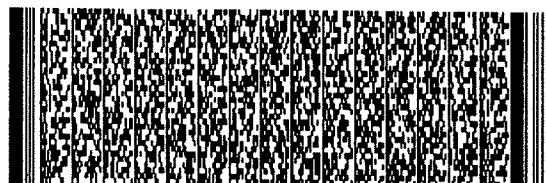
圖2a舉例說明從一良好寫入之磁碟所得讀回信號之目視圖型。此目視圖型係由熟諳本技術者用以判斷讀回信號之品質例如圖2a中之一目視圖型具有清晰分隔之線條交叉者表示能使所記錄資料有高度逼真讀回之良好信號，另一方面，圖2b舉例說明在讀回所記錄資料時導致困難之已降格目視圖型。

圖3a舉例說明從一良好寫入之磁碟所得讀回信號之時間-區間-分析(TIA)光譜。TIA光譜係由精于本技藝人士用以判斷讀回信號之品質，具有良好分開之尖峯之TIA光譜如圖3a所例示者表示能使所記錄資料有高度逼真讀回之良好信號。另一方面圖3b則舉例說明一降格之TIA光譜，各光峯變成不能互相辨別及使資料解碼變得困難。

下列各實例說明本發明之詳細情形。

實例1

碟形之WORM媒體係使用錫_{0.68}碲_{0.32}合金薄膜作為相位改變層而製成9.4 nm薄膜層係噴射沉積于0.6 mm聚碳酸酯基



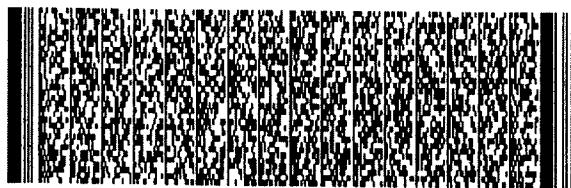
五、發明說明 (6)

體之有溝紋表面，使用相同組合物之目的物作為薄膜設在該基體上之溝紋乃用以於記錄期間及回放過程中引導雷射波束一含有組合物(ZnS)0.9 (SiO_2)之35 nm介質層係於其後噴射沉積于該相位改變層上，繼此層之後則為Al-2% Cr合金製之100nm反射物層。然後將5 μm 厚之UV聚合物層施加于Al-2% Cr層之表面。

其次進行該磁碟之初步工作，使用20 μm 直徑之氩(Ar)雷射波束掃描該碟之表面，以使相位改變層在該碟之大部份表面上結晶化。

使用一雷射波束記錄器完成記錄作業，該記錄器具有一光學頭及一0.6 NA物鏡，該光學頭則用635 nm波長之雷射。使該碟以3.5 m/s線速度旋轉，用脈衝雷射列將隨機之14之8(EFM)資料圖型錄下，使用相同之光學頭回讀所記錄之資料，測得日期時鐘之不穩定性為3.72 ns。為圖2a中所示之讀回信號之目視圖型乃係非常完全以及圖3a中之時間-間隔-分析器資料指示明顯可辨別之光峯。所有此等資料表示所記錄之資料可讀回而具有良好之保真度。

然後完成重複寫入實驗，其中將另一14之8調制(EFM)圖型重寫于先前之資料上。讀回新資料之努力現變成非常困難資料對時鐘之不穩定性增加至7.95 ns，目視圖型變成洗去(圖2b)以及時間-間隔-分析器不能再區別資料先鋒(圖3b)。該磁碟之別為一如WORM碟，任何重寫資料于該磁碟之企圖無法不留下可探測之痕跡達成。

實例2

五、發明說明 (7)

如實例1中所述製成一系列磁碟，唯相位改變層之厚度自7.7 nm變為11.9 nm。完成記錄及重寫入實驗如實例1所述者。下表1概述各數據

表 1

對各種相位改變層厚度之磁碟作初次寫入及重覆寫入之資料對時鐘不穩定性數據

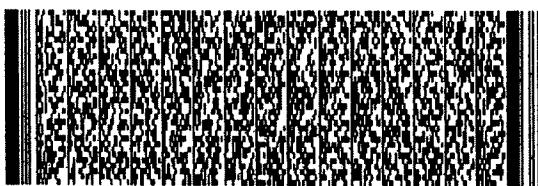
磁碟編號	相位改變厚度,nm	資料對時鐘不穩定性首次寫入, ns	資料對時鐘不穩定性再寫入,ns
1	7.7	3.66	10.68
2	8.5	3.64	8.62
3	9.4	3.72	7.95
4	10.2	3.88	6.84
5	11.1	4.36	6.22
6	11.9	4.46	5.37

實例1中所述之磁碟包括此表內。

從表1可看出就所有此等磁碟而言，當執行重覆寫入時，數據即降級，不過降級之量厥視相位改變層之厚度而定。關於實驗中所用之材料，僅具有小於約12 nm之相位改變層者顯示資料對時鐘不穩定性中之50%降格，以保證盡力重寫之不致誤解信號。

元件表列

- 10 記錄媒體
- 12 相位改變層
- 14 基材
- 16 介電層
- 18 金屬反射層



五、發明說明 (8)

20 保護層



六、申請專利範圍

1. 一種記錄媒體，包含：

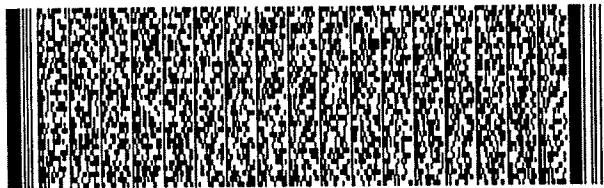
- (a) 一透明之基體；
- (b) 設于該透明基體上之一結晶體相位改變層；
- (c) 設于該相位改變層上之一介質層；
- (d) 設于該介質層上之一金屬反射物層；及
- (e) 該結晶體相位改變層具有經選擇之厚度及相位改變材料，故資料能于第一次寫入時記錄于該層上，但在第二次及爾後之寫入時，所寫入之資料在資料不安定性上有至少50%之增加。

2. 一種記錄媒體，包含：

- (a) 一透明之基體；
- (b) 與該基體成緊密接觸之一結晶體相位改變層；
- (c) 設于該相位改變層上之一介質層；
- (d) 設于該介質層上之一金屬反射物層；及
- (e) 該結晶體相位改變層具有經選擇之厚度及相位改變材料，故資料能于第一次寫入時記錄于該層上，但在第二次及爾後之寫入時，所寫入之資料在資料不安定性上有至少50%之增加。

3. 根據申請專利範圍第2項之記錄媒體，其中相位改變層之厚度係少于20 nm(毫微米)。

4. 根據申請專利範圍第2項之記錄媒體，其中相位改變層包括由公式 $(錫_{1-x} 碲_x)^{1-y} M_y$ 所組成之材料，其中M係自金，銀，銅，鋁，鎵，銻，硅，鍺，錫及鉛之名單中所選出之一或更多之元素， $y \leq 0.2$, $0.1 \leq x \leq 0.4$ 。



六、申請專利範圍

5. 根據申請專利範圍第1項之記錄媒體，其中該相位改變層包含錫碲及鍺之合金。
6. 根據申請專利範圍第2項之記錄媒體，其中該相位改變層由錫碲銅及銀之合金組成。



圖式

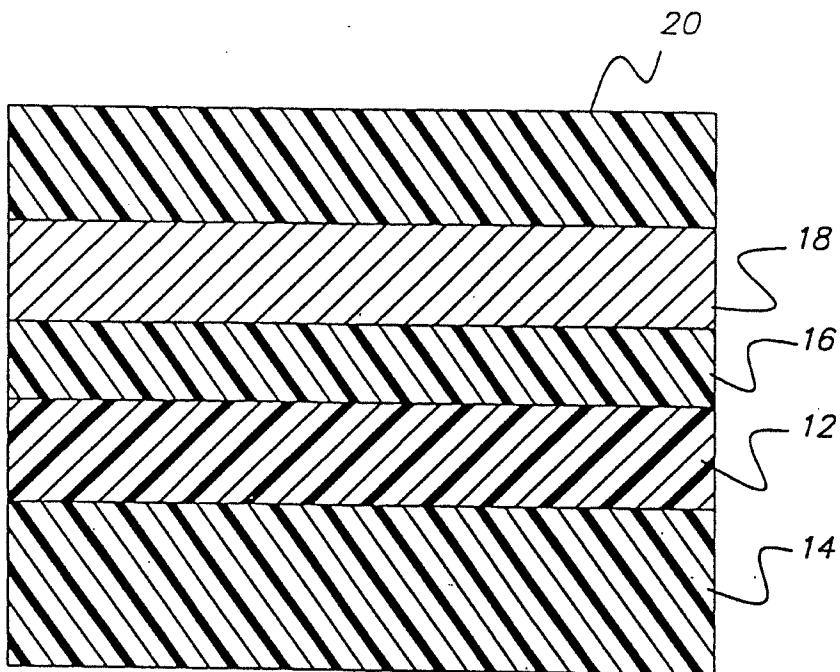
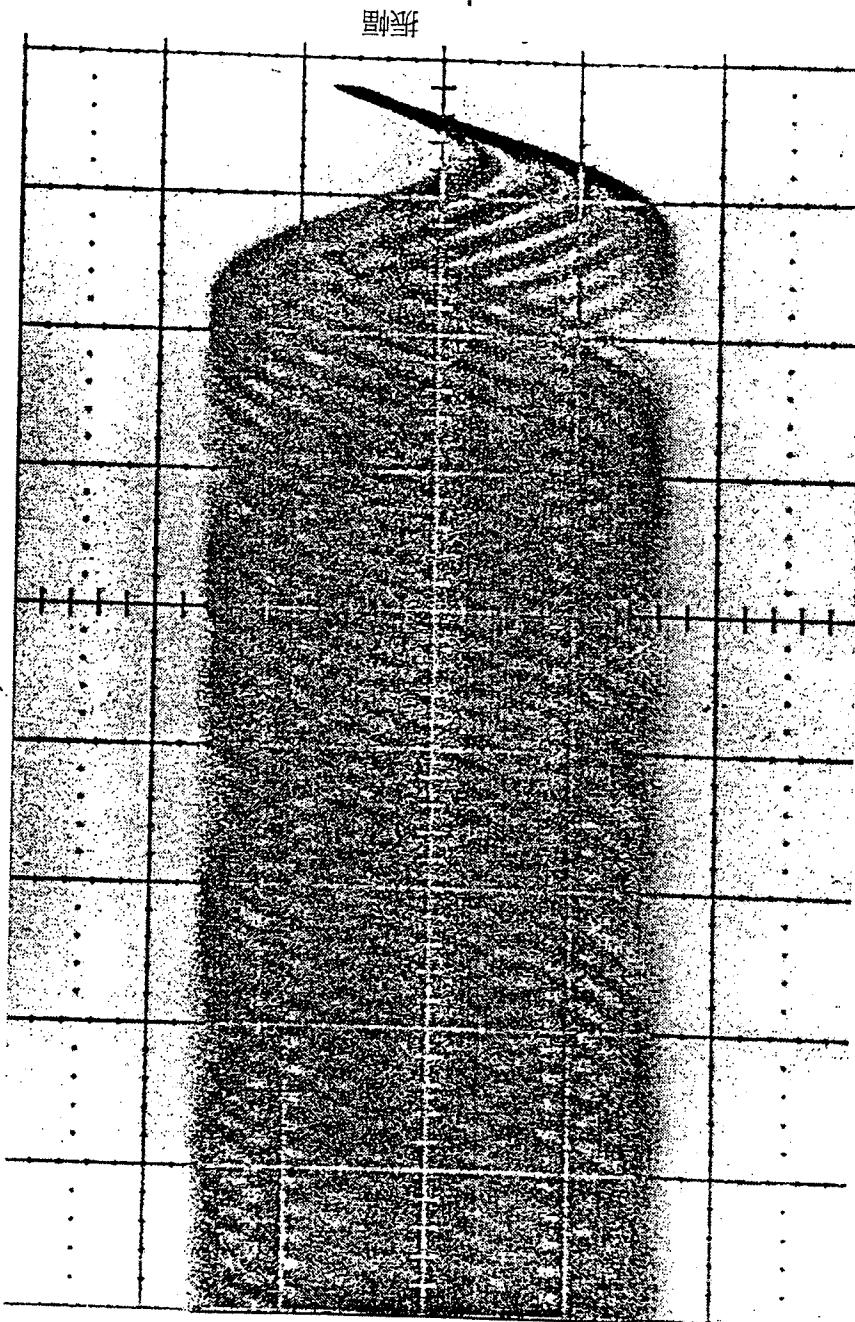


圖1

圖式

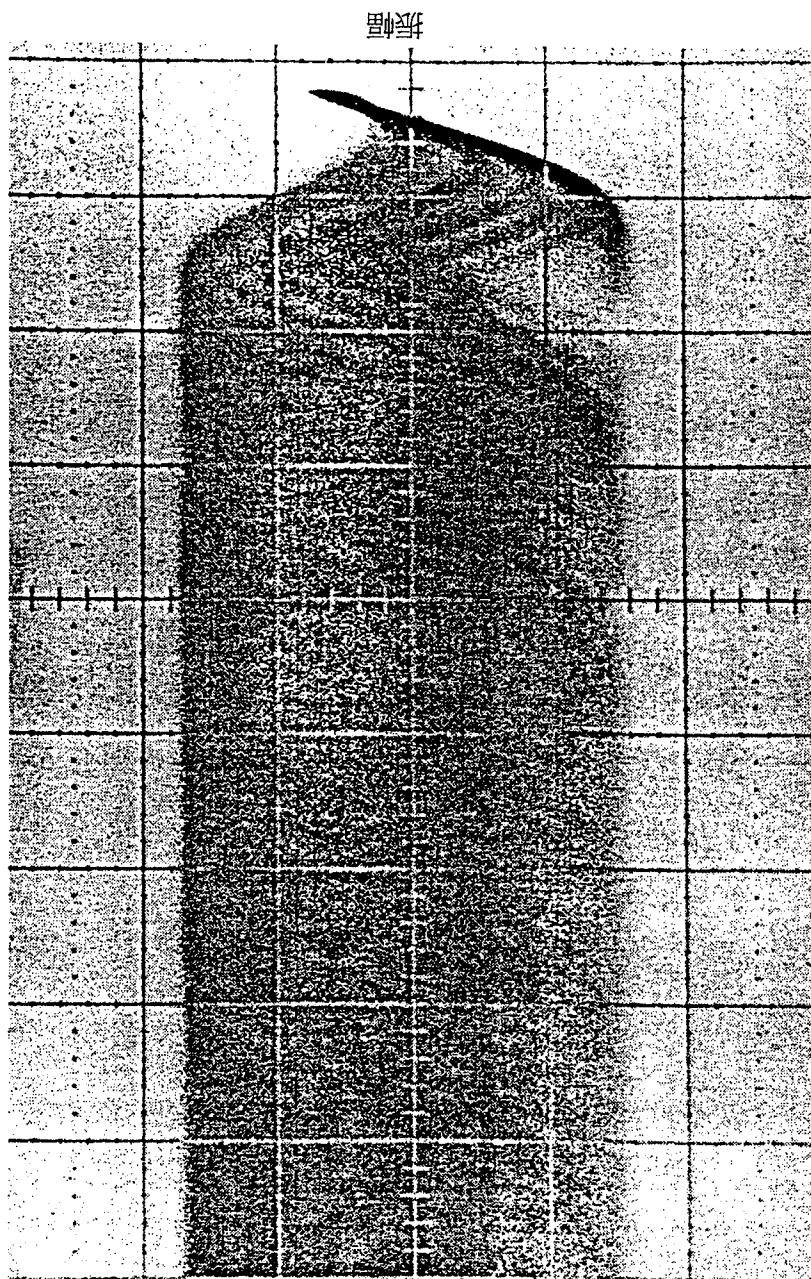
圖2a

時間



圖式

圖2b 時間



圖式

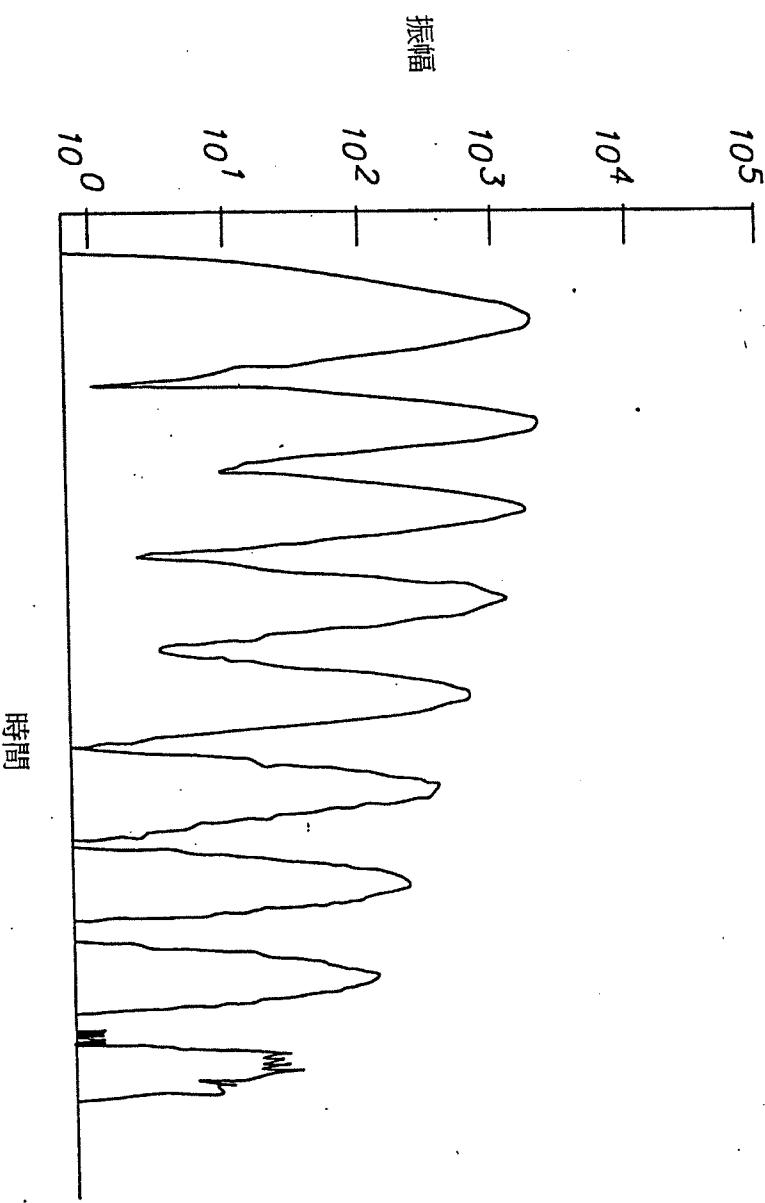


圖3a

圖式

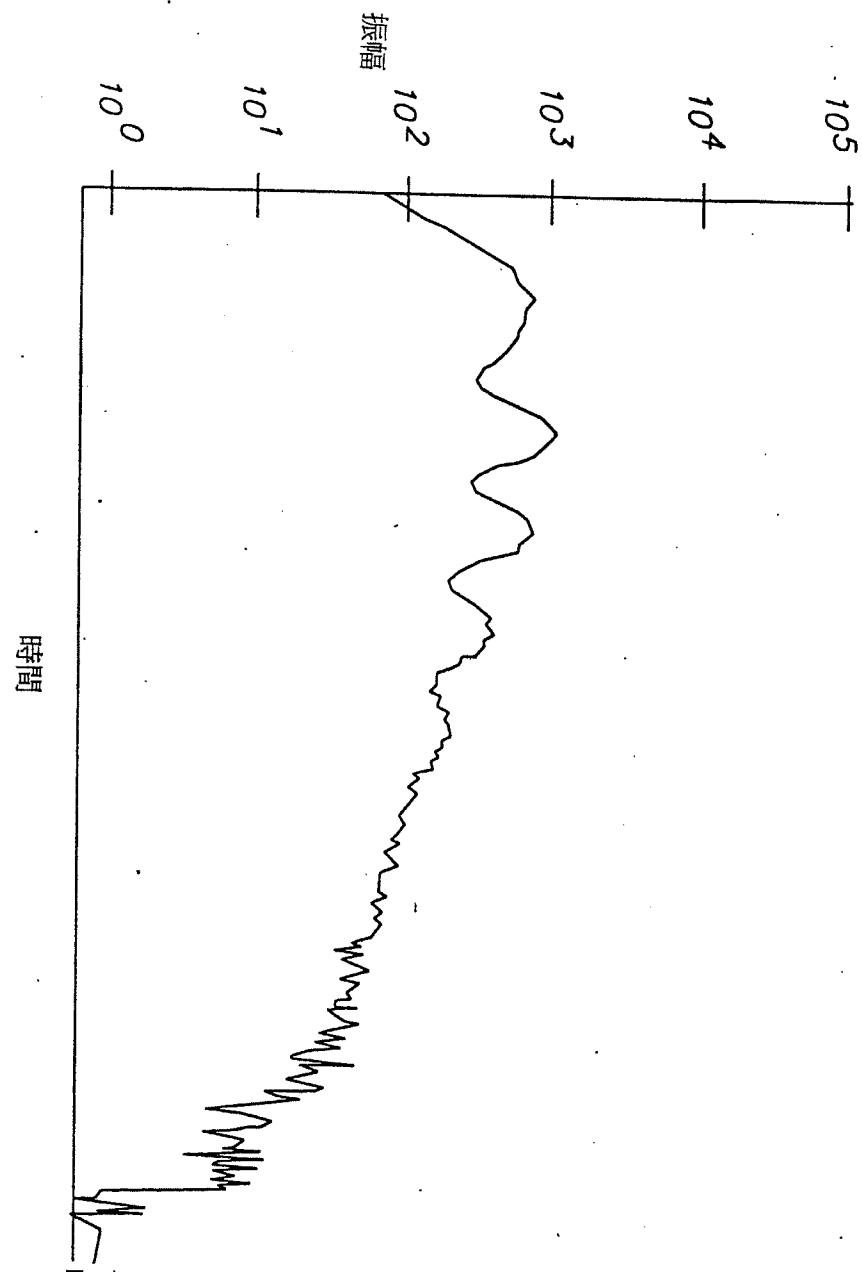


圖3b